

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-324676

(43)Date of publication of application : 24.11.2000

(51)Int.Cl.

H02H 3/10

H01H 83/02

(21)Application number : 11-132749

(71)Applicant : TEMPEARL IND CO LTD

(22)Date of filing : 13.05.1999

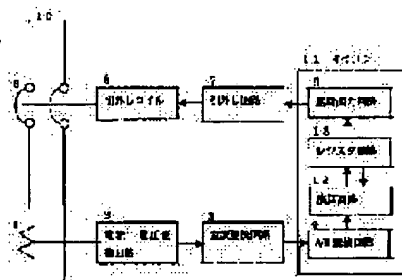
(72)Inventor : HAMAI YASUNORI  
YAMAMOTO JUNICHI  
TSUBAKI MAKOTO

## (54) ELECTRONIC CIRCUIT BREAKER FOR DETECTING SHORT CIRCUIT OF CORD AND SHORT CIRCUIT DUE TO TRACKING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To detect short circuit of cord and short circuit due to tracking phenomenon.

SOLUTION: The electronic circuit breaker employs a routine means comprising a current transformer 1 for detecting current, a current/voltage converting circuit 2 for converting an AC current outputted from the current transformer into an AC voltage, a full-wave rectifier circuit 3 for converting the AC voltage into a pulse voltage, an A/D conversion circuit 4 for converting the pulse voltage into a digital voltage value every predetermined time width, an operating circuit 12 outputting a decision value every predetermined unit time and eliminating the decision value simultaneously if the digital voltage value is larger than a threshold level A, a register circuit 13 for reading and storing the decision value of the operating circuit 12 and discarding the oldest one, an interruption output circuit 6 for outputting a detection signal to a trigger circuit 7 when the sum of stored decision values exceeds a threshold value, and a trigger coil 8 outputting a drive signal to the trigger circuit 7.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-324676  
(P2000-324676A)

(43) 公開日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I           | テマコード* (参考) |
|---------------------------|------|---------------|-------------|
| H 0 2 H 3/10              |      | H 0 2 H 3/10  | D 5 G 0 0 4 |
| H 0 1 H 83/02             |      | H 0 1 H 83/02 | E 5 G 0 3 0 |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-132749

(22) 出願日 平成11年5月13日 (1999. 5. 13)

(71) 出願人 000109598

テンパール工業株式会社

広島県広島市南区大州3丁目1番42号

(72) 発明者 濱井 保徳

広島市南区大州3丁目1番42号テンパール  
工業株式会社内

(72) 発明者 山本 淳一

広島市南区大州3丁目1番42号テンパール  
工業株式会社内

(72) 発明者 椿 真

広島市南区大州3丁目1番42号テンパール  
工業株式会社内

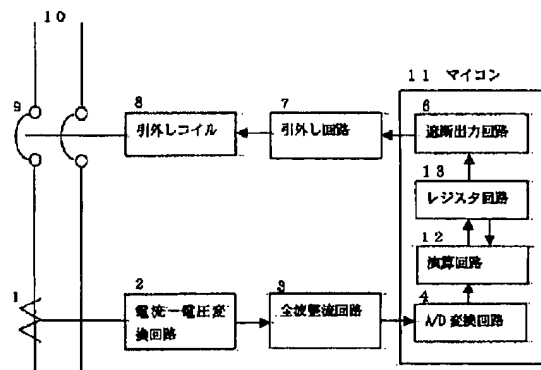
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コード短絡・トラッキングによる短絡を検知できる電子式の回路遮断器

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 コード短絡・トラッキング現象による短絡を検知することができる電子式の回路遮断器を提供する。

【解決手段】 電流を検出する変流器1と、変流器1から出力された交流電流を交流電圧に変換する電流-電圧変換回路2と、交流電圧を脈流電圧に変換する全波整流回路3と、前記脈流電圧を所定の時間幅毎にデジタル電圧値に変換するA/D変換回路4と、前記デジタル電圧値の大きさが閾値Aより大きい場合、所定の単位時間毎に判定値を出力すると同時に判定値を消去する演算回路12と、演算回路の判定値を読み込み記憶すると同時に最も古い判定値を破棄するレジスタ回路13と、記憶されている判定値の合計が閾値Bより大きくなると検出信号を引外し回路に出力する遮断出力回路6と、引外しコイル7に駆動信号を出力する引外し回路8から構成されるルーチン手段を用いる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電路に流れる電流を検出する変流器と、変流器から出力された交流電流を交流電圧に変換する電流-電圧変換回路と、前記交流電圧を全波整流して脈流電圧に変換する全波整流回路と、前記脈流電圧を数m秒以下の所定の時間幅毎にデジタル電圧値に変換するA/D変換回路と、演算回路は前記デジタル電圧値の大きさが閾値Aより大きい場合、判定値を加算し、商用周波数の半波分の長さに対応する所定の単位時間毎に判定値を出力すると同時に判定値をクリアして、Tを10以上の数として、レジスタ回路は、所定の単位時間毎に最も古い判定値を破棄すると同時に前記の演算回路の判定値を読み込み記憶して常に最新の過去T個分の判定値を記憶しておき、遮断出力回路は前記レジスタに記憶されている各判定値の合計が閾値Bより大きくなると検出信号を引外し回路に出力して、前記検出信号を受けて引外し回路は引外しコイルに駆動信号を出力して電路を遮断することを特徴とする回路遮断器。

【請求項2】 連続する3個のデジタル電圧値のうち2番目のデジタル電圧値が他の2つのデジタル電圧値よりも小さく、かつ2番目のデジタル電圧値の大きさが閾値Cよりも大きい場合、演算回路の判定値を加算することを特徴とする請求項1の回路遮断器。

【請求項3】 所定の単位時間ごとに単位時間内のデジタル電圧値の最大値をレジスタ回路に出力させ、レジスタ回路は所定の単位時間毎に演算回路の前記デジタル電圧値の最大値を読み込み記憶すると同時に、Sを5以上の数として最も古いデジタル電圧値の最大値を破棄して常に最新の過去S個分のデジタル電圧値の最大値を記憶させ、レジスタ回路に記憶されている1番目から5番目に新しいデジタル電圧値のうちの最大値と最小値の差が閾値Dよりも大きい場合、演算回路の判定値を加算することを特徴とする請求項1、請求項2の回路遮断器。

【請求項4】 レジスタ回路に記憶されている最新のデジタル電圧値とレジスタ回路に記憶されている2番目から5番目に新しいデジタル電圧値の中の最大値との差が閾値Eより大きくかつ閾値Fよりも小さい場合、演算回路の判定値を加算することを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3の回路遮断器。

【請求項5】 連続する3個のデジタル電圧値のうち2番目のデジタル電圧値が他の2つのデジタル電圧値よりも小さく、かつ2番目のデジタル電圧値の大きさが閾値Cよりも大きく、かつレジスタ回路に記憶されている1番目から5番目に新しいデジタル電圧値のうちの最大値と最小値の差が閾値Dよりも大きく、かつレジスタ回路に記憶されている最新のデジタル電圧値とレジスタ回路に記憶されている2番目から5番目に新しいデジタル電圧値の中の最大値との差が閾値Eより大きくかつ閾値Fよりも小さい場合、演算回路の判定値に閾値A以上の数値を代入することを特徴とする請求項3、請求項4の回路

遮断器。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子式の回路遮断器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 回路遮断器は、図1に示すように、過電流が電路10を流れたときに、引外し回路7からの駆動信号により、駆動部である引外しコイル8を動作させ、接点9を開極させるものである。従来、マイコンを搭載した電子式の回路遮断器において、電子回路を組み合わせさせて接点9を引外すには、電路10の電流を変流器1で検出し、電流-電圧変換回路2で電圧値に変換したのち、マイコン11の内部のA/D変換回路4でデジタル値に変換し、そのデジタル値を積算回路5で所定の時間だけ積算して積算値が所定の基準値を越したときに、遮断出力回路6より引外し回路7へ引外し信号を送信していた。

【0003】

【従来の技術課題】 しかし、前述した従来の技術からなる装置では、以下に示すような不都合があった。

【0004】 回路遮断器は、演算回路5で所定の時間だけ積算するため、コード短絡・トラッキング現象による短絡電流といった比較的低い事故電流を検出できるように前記所定の基準値を下げるだけでは、家電機器の負荷電流の変動を考慮していないために誤遮断を避けることができなかった。

【0005】

【発明の目的】 そこで、本発明では、かかる事由に鑑みてなしたもので、マイコンを搭載した電子式の回路遮断器において、電路に接続された家電機器の負荷電流とコード短絡・トラッキング現象による短絡電流を区別して、コード短絡・トラッキング現象が発生時には電路を遮断する回路遮断器を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するために、請求項1記載の回路遮断器は、電路に流れる電流を検出する変流器と、変流器から出力された交流電流を交流電圧に変換する電流-電圧変換回路と、前記交流電圧を全波整流して脈流電圧に変換する全波整流回路と、前記脈流電圧を数m秒以下の所定の時間幅毎にデジタル電圧値に変換するA/D変換回路と、演算回路は前記デジタル電圧値の大きさが閾値Aより大きい場合、判定値を加算し、商用周波数の半波分の長さに対応する所定の単位時間毎に判定値を出力すると同時に判定値をクリアして、Tを10以上の数として、レジスタ回路Tを10以上の数として、所定の単位時間毎に最も古い判定値を破棄すると同時に前記の演算回路の判定値を読み込み記憶して常に最新の過去T個分の判定値を記憶しておき、遮断出力回路は前記レジスタに記憶されている各判定値

の合計が閾値Bより大きくなると検出信号を引外し回路に出力して、前記検出信号を受けて引外しコイルに駆動信号を出力する引外し回路と、を設けた構成としている。

【0007】また、請求項2記載の回路遮断器は、請求項1記載の回路遮断器において、連続する3個のデジタル電圧値のうち2番目のデジタル電圧値が他の2つのデジタル電圧値よりも小さく、かつ2番目のデジタル電圧値の大きさが閾値Cよりも大きい場合、演算回路の判定値を加算するという条件を提供している。

【0008】また、請求項3記載の回路遮断器は、請求項1、請求項2記載の回路遮断器において、所定の単位時間ごとに単位時間内のデジタル電圧値の最大値をレジスタ回路に出力させ、レジスタ回路は所定の単位時間毎に演算回路のデジタル電圧値の最大値を読み込み記憶すると同時にSを5以上の数として最も古いデジタル電圧値の最大値を破棄して常に最新の過去S個分のデジタル電圧値の最大値を記憶させ、レジスタ回路に記憶されている1番目から5番目に新しいデジタル電圧値のうちの最大値と最小値の差が閾値Dよりも大きい場合、演算回路の判定値を加算するという条件を提供している。

【0009】また、請求項4記載の回路遮断器は、請求項1、請求項2、請求項3記載の回路遮断器において、レジスタ回路に記憶されている最新のデジタル電圧値とレジスタ回路に記憶されている2番目から5番目に新しいデジタル電圧値の中の最大値との差が閾値Eより大きくかつ閾値Fよりも小さい場合、演算回路の判定値を加算するという条件を提供している。

【0010】また、請求項5記載の回路遮断器は、請求項1、請求項2、請求項3、請求項4記載の回路遮断器において、連続する3個のデジタル電圧値のうち2番目のデジタル電圧値が他の2つのデジタル電圧値よりも小さく、かつ2番目のデジタル電圧値の大きさが閾値Cよりも大きく、かつレジスタ回路に記憶されている1番目から5番目に新しいデジタル電圧値のうちの最大値と最小値の差が閾値Dよりも大きく、かつレジスタ回路に記憶されている最新のデジタル電圧値とレジスタ回路に記憶されている2番目から5番目に新しいデジタル電圧値の最大値との差が閾値Eより大きくかつ閾値Fよりも小さい場合、演算回路の判定値に閾値A以上の数値を代入するという条件を提供している。

【0011】

【作用】請求項1に述べた手段により、コード短絡時の電流を検出して電路を遮断することができる。

【0012】請求項2に述べた手段により、トラッキングによる短絡電流波形とインバータ機器によって電流波形にノイズが重畳した電流波形は類似しているが、連続する3つのデジタル電圧値の2番目に着目することで、家電機器の負荷電流波形とトラッキング現象による短絡電流波形を区別して、トラッキング現象による短絡電流波形

を検出した場合、演算回路の判定値を加算することによって電路を遮断しやすくなることができる。

【0013】請求項3に述べた手段により、家電機器の負荷電流の変動に比べてトラッキング現象による短絡電流の変動の方が大きいことを利用して、家電機器の負荷電流波形とトラッキング現象による短絡電流波形を区別し、トラッキング現象による短絡電流波形と判断した場合、演算回路の判定値を加算することによって電路を遮断しやすくなることができる。

10 【0014】請求項4に述べた手段により、トラッキング現象による短絡電流の発生し、かつ家電機器停止時の負荷電流の変化量に比べてトラッキング現象による短絡電流の変化量の方が小さいことを利用して、家電機器の負荷電流とトラッキング現象による短絡電流を区別し、トラッキング現象による短絡電流波形と判断した場合、演算回路の判定値を加算することによって電路を遮断しやすくなることができる。

20 【0015】請求項5に述べた手段により、トラッキング現象による短絡電流波形と判断した場合、トラッキング現象による短絡電流特有の波形を複数検出したことになり、演算回路の判定値に重みをつけて加算することによって短時間で電路を遮断することができる。

【0016】

【実施例の説明】以下に本件発明について図面を用いて詳細に説明する。

【0017】図3に本件発明請求項1の実施例を示す。

【0018】まず、図3は回路遮断器14の構成を示すブロック図であり、変流器1、電流-電圧変換回路2、全波整流回路3、演算回路12と、遮断出力回路6、引外し回路7、引外しコイル8等を主要部材、回路遮断器14と接続されている電路10は単相2線式の場合を示している。なお、電路10は単相2線式に特に限定するものではない。

【0019】変流器1は、電路10に流れる電流を検出して交流電流を出力するものである。変流器1は、たとえば、図4に示すような電流波形を検出する。

【0020】電流-電圧変換回路2は、変流器1より出力された交流電流を交流電圧に変換するものであり、具体的には、抵抗を介して電圧値に変換する。

40 【0021】全波整流回路3では、電流-電圧変換回路2の出力電圧を、ダイオードを用いて図5に示すような波形に整流化することによって、A/D変換回路4の入力電圧の精度を高めることができる。

【0022】次にマイコン11の内部を説明する。マイコン11は、A/D変換回路4と演算回路12とレジスタ回路13と遮断出力回路6を有する。

【0023】A/D変換回路4は、全波整流回路3の出力電圧を数m秒以下の所定の時間幅で分割して、デジタル電圧値に変換するものである。たとえば、出力電圧を分割時間幅となるサンプリング時間である1m秒ごとに

デジタル化する。A/D変換回路4の最大入力電圧を5Vとし、デジタル変換の分解能を8ビットとすると、A/D変換回路4の出力は、0Vのときが0、2.5Vのときが127、5Vのときが255となる。ここで、A/D変換時の1ビットの電流値が1Aに対応するように電流-電圧変換回路を調整すると、A/D変換回路8の性能として、0A～+255Aまでの電流波形の計測が可能となる。また、このA/D変換回路4を内蔵したマイコン11を用いてもよい。

【0024】演算回路12では、商用周波数の半波分の長さに相当する所定の単位時間あたりに発生するデジタル電圧値の大きさと閾値Aを比較して、前記デジタル電圧値の方が閾値Aより大きいものがあつた場合、演算回路12の内部にある判定値を加算する。加算方法は、所定の単位時間あたりに発生するデジタル電圧値の大きさと閾値Aを比較して、前記デジタル電圧値の方が閾値Aより大きいものの発生回数を判定値を加えてもよく、また所定の単位時間あたりに発生するデジタル電圧値の大きさと閾値Aを比較して、前記デジタル電圧値の方が閾値Aより大きいものが発生したということから判定値を1加算してもよい。

【0025】また、演算回路12は、前記商用周波数の半波分の長さに相当する所定の単位時間毎に判定値を出力して、レジスタ回路に書き込まれた後に、演算回路内の判定値をクリアして、次の所定の単位時間の加算を開始する。閾値Aの大きさは、コード短絡時に流れる電流の大きさに相当するデジタル電圧値を設定する。演算回路12の処理は、マイコン11の内部で処理してもよい。

【0026】レジスタ回路13は、前記の所定の単位時間毎に最も古い判定値を破棄すると同時に、前記の演算回路12の判定値を読み込み記憶して、Tを10以上の数として、常に新しい過去T個分の判定値を記憶する。また、判定精度を高めるために過去の判定値の数Tは10以上必要あるが、マイコン内部のメモリー容量に合わせて、できる限り多くの判定値を記憶できるようにする。

【0027】遮断出力回路6は、随時、前記レジスタに記憶されている各判定値を読み出して和を求めて、その合計が閾値Bより大きくなると検出信号を引外し回路に出力する。なお、閾値Bは、動作感度の調整のために任意値に設定でき、かつ変更可能である。

【0028】引外し回路7は、前記検出信号を受けて引外しコイル8に駆動信号を出力する。引外し方法としては、変流器の取り付けである電路に引外しコイル8を接続し、引外し回路7を経由して変流器の取り付けられていない電路の一端に接続して、引外し回路7が動作すると引き外しコイル8に電流が流れて接点9を切り離して遮断動作する。

【0029】閾値A、閾値Bの設定値については、コー

ド短絡で動作し、かつ家電機器等によって誤動作しない程度の電流の大きさに相当するデジタル電圧値を設定する。

【0030】以上の処理を具体例で説明すると、図6に示すようなコード短絡波形の場合、T個分の半波波形のうち閾値Aの電流値をこえる半波の波形が閾値B個以上あることから遮断動作する。

【0031】次に、本件発明の請求項2の実施例を示す。図3に基づいて説明する。この実施例は、演算回路12に追加する機能であり、演算回路12は所定の時間毎にデジタル電圧値を1つずつ更新して、常に新しい連続する3つのデジタル電圧値を記憶しておく。

【0032】演算回路12は、前記連続する3つのデジタル電圧値のうち2番目のデジタル電圧値が他の2つのデジタル電圧値よりも小さい場合は、トラッキングによる短絡電流波形とインバータ機器によって電流波形にノイズが重畳した場合と区別がつかない。

【0033】しかし、前記2番目のデジタル電圧値の大きさが閾値Cよりも大きいかどうかという条件を加えることで、デジタル電圧値の大きさが閾値Cよりも大きい場合はトラッキングによる短絡特有の波形を検出したと判断できて、演算回路12の判定値を加算するという条件の追加が請求項1の実施例とは異なっており、他の部分はほぼ共通なので、共通部分の説明は省略する。

【0034】閾値Cの設定値については、トラッキング現象による短絡電流で動作し、かつ家電機器等によって誤動作しない程度の電流の大きさに相当するデジタル電圧値を設定する。

【0035】次に、本件発明の請求項3の実施例を示す。図3に基づいて説明する。この実施例は、演算回路12に追加する機能であり、所定の単位時間ごとに単位時間内のデジタル電圧値の最大値を前記レジスタ回路13に出力させ、レジスタ回路13は所定の単位時間毎に演算回路のデジタル電圧値の最大値を読み込み記憶すると同時に最も古いデジタル電圧値の最大値を破棄して常に最新の過去S個分のデジタル電圧値の最大値を記憶させる。

【0036】演算回路12は、前記レジスタ回路13に記憶されている1番目から5番目に新しいデジタル電圧値のうちの最大値と最小値の差が閾値Dよりも大きい場合は、家電機器の負荷電流の変動に比べてトラッキング現象による短絡電流の変動の方が大きいという現象に相当し、トラッキングによる短絡時に発生する特有の現象を検出したことになり、演算回路12の判定値を加算するという条件が請求項1、請求項2の実施例とは異なっている。他の部分はほぼ共通なので、共通部分の説明は省略する。なお閾値Dについては、トラッキング現象による短絡電流で動作し、かつ家電機器等によって誤動作しない程度の電流の大きさに相当するデジタル電圧値を設定する。また、過去S個分の判定値は十数個以上記憶

しておく必要があり、マイコン内部のメモリー容量に合わせて記憶できる数を増加させるとよい。

【0037】次に、本件発明の請求項4の実施例を示す。図3に基づいて説明する。この実施例は、演算回路12に追加する機能であり、レジスタ回路13に記憶されている最新のデジタル電圧値とレジスタ回路に記憶されている2番目から5番目に新しいデジタル電圧値の中の最大値との差が閾値Eより大きくかつ閾値Fよりも小さい場合、トラッキング現象による短絡電流が発生し、かつ家電機器停止時の負荷電流の変化量に比べてトラッキング現象による短絡電流の変化量の方が小さい現象に相当し、トラッキングによる短絡時に発生する特有の現象を検出したことになり、演算回路12の判定値を加算するという条件が請求項1、請求項2、請求項3の実施例とは異なっており、他の部分はほぼ共通なので、共通部分の説明は省略する。

【0038】閾値E、閾値Fの設定値については、トラッキング現象による短絡電流で動作し、かつ家電機器の電源入切等の操作によって誤動作しない程度の電流の大きさに相当するデジタル電圧値を設定する。

【0039】次に、本件発明の請求項5の実施例を示す。図3に基づいて説明する。この実施例は、演算回路12に追加する機能であり、連続する3つのデジタル電圧値のうち2番目のデジタル電圧値が他の2つのデジタル電圧値よりも小さく、かつ2番目のデジタル電圧値の大きさが閾値Cよりも大きく、かつレジスタ回路に記憶されている1番目から5番目に新しいデジタル電圧値の最大値の中の差が閾値Dよりも大きく、かつレジスタ回路に記憶されている最新のデジタル電圧値とレジスタ回路に記憶されている2番目から5番目に新しいデジタル電圧値の中の最大値との差が閾値Eより大きくかつ閾値Fよりも小さい場合、トラッキングによる短絡時に発生する特有の現象を複数個検出したことになり、電気火災につながる可能性が最も高いので演算回路12の判定値に閾値A以上の数値を代入するという条件が請求項1の実施例とは異なっており、他の部分はほぼ共通なので、共通部分の説明は省略する。

【0040】

【発明の効果】以上のように請求項1の発明によれば、コード短絡時の比較的低い事故電流を検出して電路を遮断することができるように、電気火災を未然に防止することができる。

【0041】また、請求項2の発明によれば、インバータ機器のノイズの多い負荷電流のトラッキング現象に

よる短絡電流を区別できるようになり、トラッキング現象による短絡を精度よく検出して、演算回路のパラメータを加算することによって、電路を遮断しやすくなることができる。

【0042】また、請求項3の発明によれば、家電機器の負荷電流の変動とトラッキング現象による短絡電流の区別できるようになり、トラッキング現象による短絡を精度よく検出して、演算回路のパラメータを加算することによって、電路を遮断しやすくなることができる。

【0043】また、請求項4の発明によれば、家電機器の停止時の負荷電流の急激な減少とトラッキング現象による短絡電流を区別しながら、トラッキング現象による短絡を精度よく検出して、演算回路のパラメータを加算することによって電路を遮断しやすくなることができる。

【0044】また、請求項5の発明によれば、トラッキング現象による短絡の条件を同時に満たすとすぐに電路を遮断できるようになり、電気火災を未然に防止することが可能となる。

20 【図面の簡単な説明】

【図1】従来のマイコンを搭載した電子式の回路遮断器の回路概略例

【図2】本件発明の回路遮断器の回路概略例

【図3】本件発明の実施例

【図4】電流波形の例

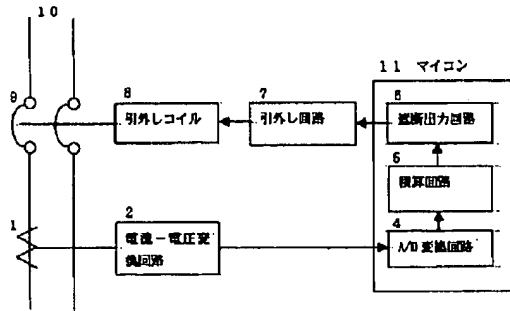
【図5】電流-電圧変換回路2の出力電圧を、ダイオードを用いて整流化した波形の例

【図6】コード短絡波形の例

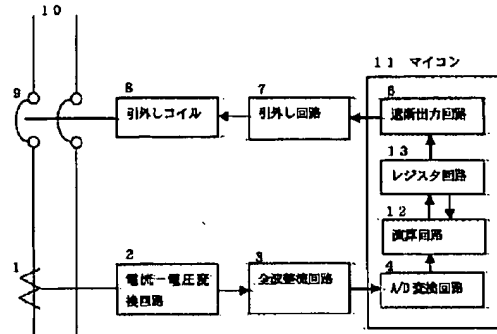
【符号の説明】

- |    |    |           |
|----|----|-----------|
| 30 | 1  | 変流器       |
|    | 2  | 電流-電圧変換回路 |
|    | 3  | 全波整流回路    |
|    | 4  | A/D変換回路   |
|    | 5  | 積算回路      |
|    | 6  | 接点        |
|    | 7  | 引外し回路     |
|    | 8  | 引外しコイル    |
|    | 9  | 接点        |
|    | 10 | 電路        |
| 40 | 11 | マイコン      |
|    | 12 | 演算回路      |
|    | 13 | レジスタ回路    |
|    | 14 | 回路遮断器     |

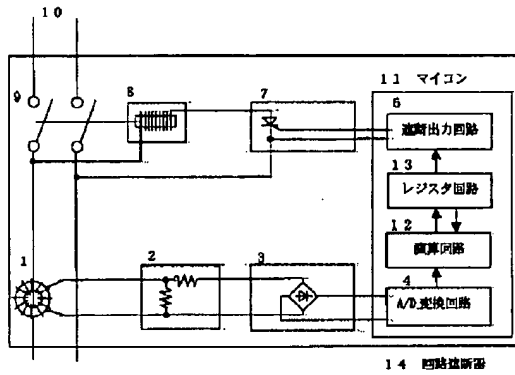
【図1】



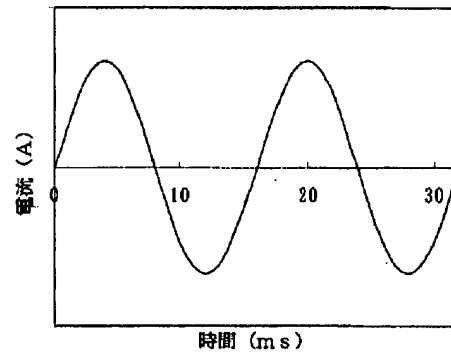
【図2】



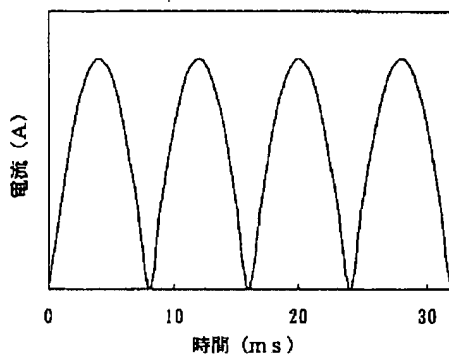
【図3】



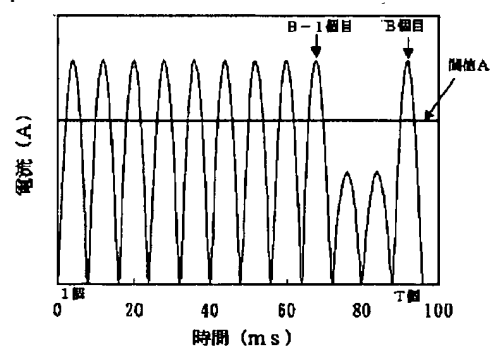
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5G004 AA01 AB02 BA03 BA04 CA04  
DA01 DB01 DC14 EA04  
5G030 FC08 XX00 YY13

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The current transformer which detects the current which flows to a cable run, and the current-voltage conversion circuit which changes into alternating voltage the alternating current outputted from the current transformer, The full wave rectifier circuit which carries out full wave rectification of the aforementioned alternating voltage, and is changed into pulsating flow voltage, and the A/D-conversion circuit which changes the aforementioned pulsating flow voltage into a digital voltage value for every predetermined time width of face for several m or less seconds, When the size of the aforementioned digital voltage value is larger than Threshold A, an arithmetic circuit adds a decision value, and it clears a decision value at the same time it outputs a decision value for every unit time predetermined [ equivalent to the length for a half wave of commercial frequency ]. As ten or more numbers, read the decision value of the aforementioned arithmetic circuit and memorize T at the same time a register circuit cancels the oldest decision value for every predetermined unit time, and the decision value for the T newest past is always memorized. It is the circuit breaker which an interception output circuit will trip a detecting signal and will output it to a circuit if the sum total of each decision value memorized by the aforementioned register becomes larger than Threshold B, trips in response to the aforementioned detecting signal, and is characterized by for a circuit outputting a driving signal to a trip coil, and intercepting a cable run.

[Claim 2] The circuit breaker of the claim 1 characterized by adding the decision value of an arithmetic circuit smaller than the digital voltage value whose 2nd digital voltage value is other two of the continuous digital voltage values of three pieces when the size of the 2nd digital voltage value is larger than Threshold C.

[Claim 3] The maximum of the digital voltage value within unit time is made to output to a register circuit for every predetermined unit time. At the same time a register circuit reads and memorizes the maximum of the aforementioned digital voltage value of an arithmetic circuit for every predetermined unit time Cancel the maximum of the oldest digital voltage value as five or more numbers for S, and the maximum of the digital voltage value for the S newest past is made to always memorize. The circuit breaker of the claim 1 characterized by adding the decision value of an arithmetic circuit from the 1st memorized by the register circuit when the difference of the maximum of the digital voltage values new to the 5th and the minimum value is larger than Threshold D, and a claim 2.

[Claim 4] The circuit breaker of the claim 1 characterized by adding the decision value of an arithmetic circuit from the 2nd memorized by the digital voltage value and register circuit of the newest memorized by the register circuit when a difference with the maximum in a digital voltage value new to the 5th is larger than Threshold E and smaller than Threshold F, a claim 2, and a claim 3.

[Claim 5] The 2nd digital voltage value is smaller than the digital voltage value which is other two of the continuous digital voltage values of three pieces. And the size of the 2nd digital voltage value is larger than Threshold C, and the difference of the maximum of the digital voltage values new to the 5th and the minimum value is larger than Threshold D from the 1st memorized by the register circuit. And when a difference with the maximum in a digital voltage value new to the 5th is larger than Threshold E and smaller than Threshold F from the 2nd memorized by the digital voltage value and register circuit of the newest memorized by the register circuit, The circuit breaker of the claim 3 characterized by substituting the numeric value more than Threshold A for the decision value of an arithmetic circuit, and a claim 4.

---

[Translation done.]



Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the circuit breaker of an electronic formula.

[0002]

[Description of the Prior Art] As shown in drawing 1, when an overcurrent flows a cable run 10, a circuit breaker operates the trip coil 8 which is a mechanical component, and makes a contact 9 open by the driving signal from the tripping circuit 7. Conventionally, in the circuit breaker of the electronic formula which carried the microcomputer, in order to trip a contact 9 combining an electronic circuitry After a current transformer's 1 detecting the current of a cable run 10 and changing into a voltage value by the current-voltage conversion circuit 2, When it changed into digital value in the A/D-conversion circuit 4 inside a microcomputer 11, only time predetermined by the counting circuit 5 integrated the digital value and integrated value exceeded a predetermined reference value, it tripped from the interception output circuit 6, and tripped to the circuit 7, and the signal was transmitted.

[0003]

[Prior-art technical problem] However, there was un-arranging, as shown below with the equipment which consists of a Prior art mentioned above.

[0004] Since a circuit breaker integrated only time predetermined in an arithmetic circuit 5, since it was not taking into consideration change of the load current of a household-electric-appliances device, it was not able to avoid incorrect interception only by [ which is called the short-circuit current by the code short circuit and the tracking phenomenon ] lowering the aforementioned predetermined reference value so that low accident current can be detected comparatively.

[0005]

[Objects of the Invention] Then, it is what was made in view of this reason in this invention, and in the circuit breaker of the electronic formula which carried the microcomputer, the load current of the household-electric-appliances device connected to the cable run and the short-circuit current by the code short circuit and the tracking phenomenon are distinguished, and a code short circuit and a tracking phenomenon aim at offering the circuit breaker which intercepts a cable run at the time of generating.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to solve this technical problem, a circuit breaker according to claim 1 The current transformer which detects the current which flows to a cable run, and the current-voltage conversion circuit which changes into alternating voltage the alternating current outputted from the current transformer, The full wave rectifier circuit which carries out full wave rectification of the aforementioned alternating voltage, and is changed into pulsating flow voltage, and the A/D-conversion circuit which changes the aforementioned pulsating flow voltage into a digital voltage value for every predetermined time width of face for several m or less seconds, When the size of the aforementioned digital voltage value is larger than Threshold A, an arithmetic circuit adds a decision value, and it clears a decision value at the same time it outputs a decision value for every unit time predetermined [ equivalent to the length for a half wave of commercial frequency ]. As ten or more numbers, read the decision value of the aforementioned arithmetic circuit and memorize T at the same time it cancels the oldest decision value for register circuit T for every predetermined unit time as ten or more numbers, and the decision value for the T newest past is always memorized. The interception output circuit is taken as the composition which prepared the tripping circuit which will trip a detecting signal, will output to a circuit if the sum total of each decision value memorized by the aforementioned register becomes larger than Threshold B, and outputs a driving signal to a trip coil in response to the aforementioned detecting signal.

[0007] Moreover, smaller than the digital voltage value whose 2nd digital voltage value is other two of the digital voltage values of three pieces which continue in a circuit breaker according to claim 1, the circuit breaker according to claim 2 offers the conditions of adding the decision value of an arithmetic circuit, when the size of the 2nd digital voltage value is larger than Threshold C.

[0008] Moreover, a circuit breaker according to claim 3 is set to a claim 1 and a circuit breaker according to claim 2. The maximum of the digital voltage value within unit time is made to output to a register circuit for every predetermined unit time. A register circuit cancels the maximum of the oldest digital voltage value as five or more numbers for S, and makes the maximum of the digital voltage value for the S newest past always memorize at the same time it reads and memorizes the

maximum of the digital voltage value of an arithmetic circuit for every predetermined unit time. From the 1st memorized by the register circuit, when the difference of the maximum of the digital voltage values new to the 5th and the minimum value is larger than Threshold D, the conditions of adding the decision value of an arithmetic circuit are offered.

[0009] Moreover, in a claim 1, a claim 2, and a circuit breaker according to claim 3, from the 2nd memorized by the digital voltage value and register circuit of the newest memorized by the register circuit, the circuit breaker according to claim 4 offers the conditions of adding the decision value of an arithmetic circuit, when a difference with the maximum in a digital voltage value new to the 5th is larger than Threshold E and smaller than Threshold F.

[0010] Moreover, a circuit breaker according to claim 5 is set to a claim 1, a claim 2, a claim 3, and a circuit breaker according to claim 4. The 2nd digital voltage value is smaller than the digital voltage value which is other two of the continuous digital voltage values of three pieces. And the size of the 2nd digital voltage value is larger than Threshold C, and the difference of the maximum of the digital voltage values new to the 5th and the minimum value is larger than Threshold D from the 1st memorized by the register circuit. And when a difference with the maximum of a digital voltage value new to the 5th is larger than Threshold E and smaller than Threshold F from the 2nd memorized by the digital voltage value and register circuit of the newest memorized by the register circuit, The conditions of substituting the numeric value more than Threshold A for the decision value of an arithmetic circuit are offered.

[0011]

[Function] By the means expressed to the claim 1, the current at the time of a code short circuit can be detected, and a cable run can be intercepted.

[0012] Although the current wave form which the noise superimposed on the current wave form by the short-circuit current wave and inverter device by tracking is similar with the means expressed to the claim 2 By paying one's attention to the 2nd of three continuous digital voltage values, the load current wave of a household-electric-appliances device and the short circuit wave by the tracking phenomenon are distinguished. A cable run can be made easy to intercept by adding the decision value of an arithmetic circuit, when the short-circuit current wave by the tracking phenomenon is detected.

[0013] A cable run can be made easy to intercept by adding the decision value of an arithmetic circuit, when the load current wave of a household-electric-appliances device and the short circuit wave by the tracking phenomenon are distinguished using the change of the short-circuit current by the tracking phenomenon being larger compared with change of the load current of a household-electric-appliances device and it is judged as the short-circuit current wave by the tracking phenomenon by the means expressed to the claim 3.

[0014] By the means expressed to the claim 4, the short-circuit current by the tracking phenomenon occurs, and it uses that the variation of the short-circuit current by the tracking phenomenon is smaller compared with the variation of the load current at the time of a household-electric-appliances device halt. A cable run can be made easy to intercept by adding the decision value of an arithmetic circuit, when the load current of a household-electric-appliances device and the short-circuit current by the tracking phenomenon are distinguished and it is judged as the short-circuit current wave by the tracking phenomenon.

[0015] When it is judged as the short-circuit current wave by the tracking phenomenon by the means expressed to the claim 5, it means detecting two or more waves peculiar to a short-circuit current by the tracking phenomenon, and a cable run can be intercepted by giving and adding weight to the decision value of an arithmetic circuit in a short time.

[0016]

[Example] A drawing is used for below and this invention is explained to it in detail.

[0017] The example of this invention claim 1 is shown in drawing 3.

[0018] First, drawing 3 is the block diagram showing the composition of a circuit breaker 14, and a current transformer 1, the current-voltage conversion circuit 2, the full wave rectifier circuit 3, the arithmetic circuit 12, the interception output circuit 6 and the tripping circuit 7, and the cable run 10 where the trip coil 8 grade is connected with the primary member and the circuit breaker 14 show the case of single phase two-wire system. In addition, cable run 10 It does not limit to especially single phase two-wire system.

[0019] A current transformer 1 detects the current which flows to a cable run 10, and outputs alternating current. A current transformer 1 detects a current wave form as shown in drawing 4.

[0020] The current-voltage conversion circuit 2 is a current transformer 1. The outputted alternating current is changed into alternating voltage, and, specifically, it changes into a voltage value through resistance.

[0021] In a full wave rectifier circuit 3, the precision of the input voltage of the A/D-conversion circuit 4 can be raised by rectification-izing output voltage of the current-voltage conversion circuit 2 to a wave as shown in drawing 5 using diode.

[0022] Next, the interior of a microcomputer 11 is explained. A microcomputer 11 has the A/D-conversion circuit 4, an arithmetic circuit 12, a register circuit 13, and the interception output circuit 6.

[0023] the A/D-conversion circuit 4 -- the output voltage of a full wave rectifier circuit 3 -- several -- it divides by the predetermined time width of face for m or less seconds, and changes into a digital voltage value For example, output voltage is digitized for every 1m second which is the sampling time used as division time width of face. If protection voltage of the A/D-conversion circuit 4 is set to 5V and resolution of digital conversion is made into 8 bits, as for the output of the A/D-conversion circuit 4, the time of the times of the times of 0V being 0 and 2.5V being 127 and 5V will be set to 255. Here, if a current-voltage conversion circuit is adjusted so that the current value of 1 bit at the time of A/D conversion may correspond to 1A, measurement of the current wave type to 0A-+255A will be attained as a performance of the A/D-conversion circuit 8. Moreover, you may use the microcomputer 11 which contained this A/D-conversion circuit 4.

[0024] In an arithmetic circuit 12, when the size and Threshold A of a digital voltage value which are generated in around equivalent to the length for a half wave of commercial frequency ] predetermined unit time are compared and there is what has the larger one of the aforementioned digital voltage value than Threshold A, the decision value in the interior of an arithmetic circuit 12 is added. The addition method compares the size and Threshold A of a digital voltage value which are generated in around predetermined unit time. The size and Threshold A of a digital voltage value which may add a decision value and generate the number of times of generating in around predetermined unit time although the aforementioned digital voltage value is larger than Threshold A are compared. Since it says that what has the larger one of the aforementioned digital voltage value than Threshold A occurred, you may add a decision value one time.

[0025] Moreover, after an arithmetic circuit 12 outputs a decision value for every unit time predetermined [ equivalent to the length for a half wave of the aforementioned commercial frequency ] and is written in a register circuit, it clears the decision value in an arithmetic circuit, and starts addition of the next predetermined unit time. The size of Threshold A sets up the digital voltage value equivalent to the size of the current which flows at the time of a code short circuit. You may process processing of an arithmetic circuit 12 inside a microcomputer 11.

[0026] A register circuit 13 reads and memorizes the decision value of the aforementioned arithmetic circuit 12, and memorizes the decision value for the T always new past for T as ten or more numbers at the same time it cancels the oldest decision value for every aforementioned predetermined unit time. Moreover, although there is several T of the past decision value or more 10 required in order to raise judgment precision, it enables it to memorize as many decision values as possible according to the memory capacity inside a microcomputer.

[0027] If each decision value memorized by the aforementioned register is read, it asks for the sum and the sum total becomes large from Threshold B at any time, the interception output circuit 6 will trip a detecting signal, and will output it to a circuit. In addition, Threshold B can be set as an arbitrary value because of adjustment of dynamic sensitivity, and can be changed.

[0028] The tripping circuit 7 outputs a driving signal to a trip coil 8 in response to the aforementioned detecting signal. A trip coil 8 is connected to the cable run in which the current transformer is attached as the tripping method, and it connects with the end of the cable run in which a current transformer is not attached via the tripping circuit 7, and it will trip, if the tripping circuit 7 operates, current flows in a coil 8, a contact 9 is separated and interception operation is carried out.

[0029] About the set point of Threshold A and Threshold B, the digital voltage value equivalent to the size of the current of the grade which is code simplistic, and operates and does not malfunction by the household-electric-appliances device etc. is set up.

[0030] If an example explains the above processing, in the case of a code short circuit wave as shown in drawing 6 , the wave of the half wave which surpasses the current value of Threshold A among the half-wave waves for T pieces will carry out interception operation from a certain thing B or more thresholds.

[0031] Next, the example of the claim 2 of this invention is shown. It explains based on drawing 3 . This example is a function added to an arithmetic circuit 12, and an arithmetic circuit 12 updates every one digital voltage value for every predetermined time, and it memorizes three continuous, always new digital voltage values.

[0032] When the 2nd digital voltage value is smaller than the digital voltage value which is other two of the digital voltage values of the three aforementioned pieces which carry out continuation, the case where a noise is overlapped, and distinction do not attach an arithmetic circuit 12 to a current wave form by the short-circuit current wave and inverter device by tracking.

[0033] However, when the size of a digital voltage value is larger than Threshold C, it can judge that the wave peculiar to a short circuit by tracking was detected, by adding the conditions whether the size of the 2nd aforementioned digital voltage value is larger than Threshold C, the addition of the conditions of adding the decision value of an arithmetic circuit 12 differs from the example of a claim 1, and since other portions are almost common, explanation of an intersection is omitted.

[0034] About the set point of Threshold C, the digital voltage value equivalent to the size of the current of the grade which operates by the short-circuit current by the tracking phenomenon, and does not malfunction by the household-electric-appliances device etc. is set up.

[0035] Next, the example of the claim 3 of this invention is shown. It explains based on drawing 3 . This example is a function added to an arithmetic circuit 12, the maximum of the digital voltage value within unit time is made to output to the aforementioned register circuit 13 for every predetermined unit time, and a register circuit 13 cancels the maximum of the oldest digital voltage value, and makes the maximum of the digital voltage value for the S newest past always memorize at the same time it reads and memorizes the maximum of the digital voltage value of an arithmetic circuit for every predetermined unit time.

[0036] From the 1st memorized by the aforementioned register circuit 13, when the difference of the maximum of the digital voltage values new to the 5th and the minimum value is larger than Threshold D, an arithmetic circuit 12 Are equivalent to the phenomenon in which the change of the short-circuit current by the tracking phenomenon is larger compared with change of the load current of a household-electric-appliances device. It means detecting the characteristic phenomenon generated at the time of the short circuit by tracking, and the conditions of adding the decision value of an arithmetic circuit 12 differ from the example of a claim 1 and a claim 2. Since other portions are almost common, explanation of an intersection is omitted. In addition, about Threshold D, the digital voltage value equivalent to the size of the current of the grade which operates by the short-circuit current by the tracking phenomenon, and does not malfunction by the household-electric-appliances device etc. is set up. Moreover, as for about ten or more decision values for the S past, it is good to make the number which it is necessary to memorize and can be memorized according to the memory capacity inside a microcomputer increase.

[0037] Next, the example of the claim 4 of this invention is shown. It explains based on drawing 3 . When a difference with the maximum in a digital voltage value new to the 5th is larger than Threshold E and smaller than Threshold F from the 2nd which this example is a function added to an arithmetic circuit 12, and are memorized by the digital voltage value and register circuit of the newest memorized by the register circuit 13, The short-circuit current by the tracking phenomenon occurs, and the direction of the variation of the short-circuit current by the tracking phenomenon is equivalent to a small phenomenon compared with the variation of the load current at the time of a household-electric-appliances device halt. It means detecting the characteristic phenomenon generated at the time of the short circuit by tracking, and the conditions of adding the decision value of an arithmetic circuit 12 differ from the example of a claim 1, a claim 2, and a claim 3, and since other portions are almost common, explanation of an intersection is omitted.

[0038] About the set point of Threshold E and Threshold F, the digital voltage value equivalent to the size of the current of the grade which operates by the short-circuit current by the tracking phenomenon, and does not malfunction by operation of the power supply ON OFF of a household-electric-appliances device etc. is set up.

[0039] Next, the example of the claim 5 of this invention is shown. It explains based on drawing 3 . This example is a function added to an arithmetic circuit 12, and is smaller than the digital voltage value which is other two of the continuous digital voltage values of three pieces. [ of the 2nd digital voltage value ] And the size of the 2nd digital voltage value is larger than Threshold C, and the difference in the maximum of a digital voltage value new to the 5th is larger than Threshold D from the 1st memorized by the register circuit. And when a difference with the maximum in a digital voltage value new to the 5th is larger than Threshold E and smaller than Threshold F from the 2nd memorized by the digital voltage value and register circuit of the newest memorized by the register circuit, It means detecting two or more characteristic phenomena generated at the time of the short circuit by tracking. Since possibility of being connected with an electric fire is the highest, the conditions of substituting the numeric value more than Threshold A for the decision value of an arithmetic circuit 12 differ from the example of a claim 1, and since other portions are almost common, explanation of an intersection is omitted.

[0040]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to invention of a claim 1, the comparatively low accident current at the time of a code short circuit can be detected, a cable run can be intercepted now, and an electric fire can be prevented beforehand.

[0041] Moreover, a cable run can be made easy to intercept by according to invention of a claim 2, being able to distinguish now the load current's with many noises of an inverter device, and the short-circuit current by the tracking phenomenon, detecting the short circuit by the tracking phenomenon with a sufficient precision, and adding an operation circuit parameter.

[0042] Moreover, a cable run can be made easy according to invention of a claim 3, to be able to distinguish now the short-circuit current by change and the tracking phenomenon of the load current of a household-electric-appliances device, to detect the short circuit by the tracking phenomenon with a sufficient precision, and to intercept an operation circuit parameter by addition.

[0043] Moreover, a cable run can be made easy to intercept by according to invention of a claim 4, detecting the short circuit by the tracking phenomenon with a sufficient precision, and adding an operation circuit parameter, distinguishing the short-circuit current by a rapid reduction and the tracking phenomenon of the load current at the time of a halt of a household-electric-appliances device.

[0044] Moreover, according to invention of a claim 5, shortly after fulfilling the conditions of the short circuit by the tracking phenomenon simultaneously, a cable run can be intercepted, and it becomes possible to prevent an electric fire beforehand.

---

[Translation done.]